

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-210688

(43) 公開日 平成7年(1995)8月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 T 7/60

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9061-5L

G 0 6 F 15/ 70

3 5 5

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-6863

(22) 出願日 平成6年(1994)1月26日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 舟橋 毅

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

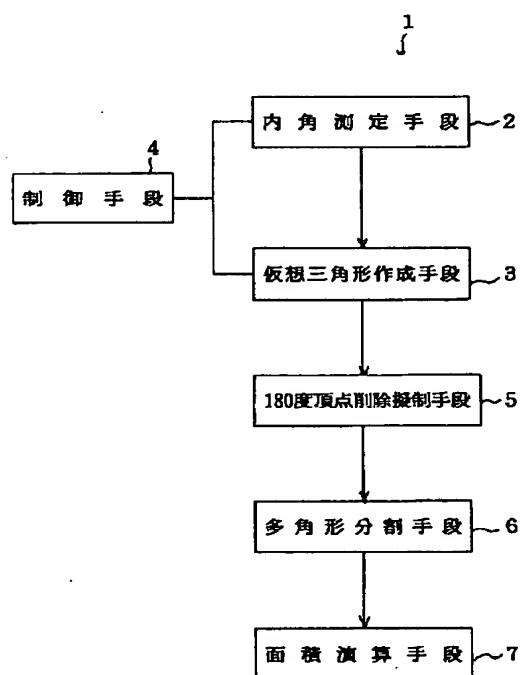
(74) 代理人 弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54) 【発明の名称】 多角形面積算出装置

(57) 【要約】

【目的】 多角形の面積を高速かつ正確に算出することができる多角形面積算出装置を提供する。

【構成】 内角測定手段2により多角形の頂点の内角を測定し、この内角が180度を越えた凹頂点が存在する場合は、仮想三角形作成手段3によりこの凹頂点に隣接する2つの頂点を仮想線で結んで仮想三角形を作成する。この処理を制御手段4により凹頂点が存在しなくなるまで行わせる。測定した内角が180度である場合は、180度頂点削除擬制手段5によりこの頂点を多角形の頂点でないものとみなし、多角形分割手段6により凹頂点が存在しなくなった多角形の1の頂点とこの頂点に隣接する2つの頂点以外の頂点とを結んで多角形を複数の三角形に分割する。その後、面積演算手段7により複数の三角形の面積の和から仮想三角形の面積の和を減算して多角形の面積を算出する。



1

**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 1つの閉領域からなる多角形の面積を算出する装置であって、

前記多角形の各頂点の内角を測定する内角測定手段と、  
該内角測定手段により測定された内角が180度を超える凹頂点が存在する場合は、該凹頂点に隣接する2つの頂点を仮想線分で結び、該凹頂点および該2つの頂点を3頂点とする仮想三角形を作成する仮想三角形作成手段と、

前記内角測定手段および前記仮想三角形作成手段に前記多角形の前記凹頂点が存在しなくなるまで前記内角の測定および前記仮想三角形の作成を行わせる制御手段と、  
前記凹頂点が存在しなくなった前記多角形において、任意の1の頂点と該1の頂点に隣接する頂点以外の頂点とを仮想線分で結ぶことにより前記多角形を複数の三角形に分割する多角形分割手段と、  
該多角形分割手段により分割された複数の三角形および前記仮想三角形の面積をそれぞれ算出し、該複数の三角形の面積の和から該仮想三角形の面積の和を減算する面積演算手段とからなることを特徴とする多角形面積算出装置。

**【請求項 2】** 前記内角測定手段により測定された内角が180度となる180度頂点が存在する場合は、前記多角形分割手段により三角形に分割される前に、該180度頂点を前記多角形の頂点でないものとみなす180度頂点削除擬制手段をさらに備えたことを特徴とする請求項1記載の多角形面積算出装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は1の閉領域からなる多角形の面積を算出する装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来より、CRT等の画像再生手段に再生された画像の対象とする領域の概略面積を求めるために、この領域の形状の概略を多角形で表し、この多角形の面積を求めることにより対象領域の面積の概略を求めることが行われている。この多角形の面積の算出は、再生手段に再生されている画像の対象領域上に多角形を作成し、この多角形内の画素数を数えることにより行われていた。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、多角形内の画素数を数えるには、非常に長時間を要するものであるため、高速処理を行うためには多角形の面積を短時間で算出することが望まれている。

**【0004】** このため、多角形を複数の三角形に分割し、この三角形の面積を加算することにより多角形の面積を算出する方法、面積を算出しようとする多角形に外接する長方形を求め、この長方形内の多角形以外の部分を複数の三角形に分割しこの三角形の面積の和を長方形

2

の面積から減算することにより多角形の面積を算出する方法等が提案されてきたが、いずれの方法においても分割した三角形の辺が交差してしまう等するため、装置が複雑なものとなっていた。

**【0005】** 本発明は上記事情に鑑み、簡易な構成により高速に多角形の面積を算出することができる多角形面積算出装置を提供することを目的とするものである。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明による多角形面積算出装置は、1つの閉領域からなる多角形の面積を算出する装置であって、前記多角形の各頂点の内角を測定する内角測定手段と、該内角測定手段により測定された内角が180度を超える凹頂点が存在する場合は、該凹頂点に隣接する2つの頂点を仮想線分で結び、該凹頂点および該2つの頂点を3頂点とする仮想三角形を作成する仮想三角形作成手段と、前記内角測定手段および前記仮想三角形作成手段に前記多角形の前記凹頂点が存在しなくなるまで前記内角の測定および前記仮想三角形の作成を行わせる制御手段と、前記凹頂点が存在しなくなった前記多角形において、任意の1の頂点と該1の頂点に隣接する頂点以外の頂点とを仮想線分で結ぶことにより前記多角形を複数の三角形に分割する多角形分割手段と、該多角形分割手段により分割された複数の三角形および前記仮想三角形の面積をそれぞれ算出し、該複数の三角形の面積の和から該仮想三角形の面積の和を減算する面積演算手段とからなることを特徴とするものである。

**【0007】** また、本発明による第2の多角形面積算出装置は、本発明による第1の多角形面積算出装置において、前記内角測定手段により測定された内角が180度となる180度頂点が存在する場合は、前記多角形分割手段により三角形に分割される前に、該180度頂点を前記多角形の頂点でないものとみなす180度頂点削除擬制手段をさらに備えたことを特徴とするものである。

**【0008】**

**【作用および発明の効果】** 本発明による多角形面積算出装置は、内角測定手段により多角形の頂点の内角を測定し、この内角が180度を超えた凹頂点が存在する場合は、この凹頂点に隣接する2つの頂点を仮想線分で結んで仮想三角形を作成し、制御手段により多角形の内角の測定と仮想三角形の作成とを凹頂点が存在しなくなるまで行わせ、そして、多角形分割手段により凹頂点が存在しなくなった多角形の1の頂点とこの頂点に隣接する2つの頂点以外の頂点とを結んで多角形を複数の三角形に分割し、その後、複数の三角形の面積の和から仮想三角形の面積の和を減算して多角形の面積を算出するようにしたものである。このため、多角形内の画素数を数える場合よりも高速に多角形の面積を算出することができ、さらに、三角形に分割するときには分割するための仮想線が交差することもないため、簡易な構成により多角形の面積を算出することができる。

3

【0009】さらに、測定した内角が180度である場合は、180度頂点削除擬制手段によりこの頂点を多角形の頂点でないものとみなすようにすれば、多角形分割手段による三角形の分割数を少なくすることができ、面積演算手段による面積の算出をより高速に行うことができる。

【0010】

【実施例】以下図面を参照して本発明の実施例について説明する。

【0011】図1は本発明による多角形面積算出装置の概略を示すブロック図である。図1に示すように本発明の実施例による多角形面積算出装置1は、1つの閉領域からなる多角形の各頂点の内角を測定する内角測定手段2と、内角測定手段2により測定された内角が180度を  
10 超える凹頂点が存在する場合は、この凹頂点に隣接する2つの頂点を仮想線分で結び、凹頂点および2つの頂点を3頂点とする仮想三角形を作成する仮想三角形作成手段3と、内角測定手段2および仮想三角形作成手段3に多角形の凹頂点が存在しなくなるまで内角の測定および仮想三角形の作成を行わせる制御手段4と、内角測定手段2により測定された内角が180度となる180度頂点  
20 が存在する場合は、180度頂点を多角形の頂点でないものとみなす180度頂点削除擬制手段5と、凹頂点が存在しなくなった多角形において、任意の1の頂点とこの1の頂点に隣接する頂点以外の頂点とを仮想線分で結ぶことにより多角形を複数の三角形に分割する多角形分割手段6と、多角形分割手段6により分割された複数の三角形および仮想三角形の面積をそれぞれ算出し、この複数の三角形の面積の和から仮想三角形の面積の和を減算する面積演算手段7とからなるものである。

【0012】次いで、本実施例における多角形の面積の算出について説明する。本実施例においては、図2に示すように8つの頂点A～Mを有する多角形10の面積を求めるものとする。

【0013】まず、図3に示すように内角測定手段2により多角形10の各頂点A～Mの内角を測定する。その際内角は半時計回りで増加する方向で求めるものとする。

【0014】次いで、仮想三角形作成手段3において、内角測定手段2により内角が測定された頂点A～Mのうち、内角が180度を超える凹頂点が存在するかどうかの判断がなされる。本実施例においては、頂点C、H、K、Mが凹頂点であると判断される。次いで、仮想三角形作成手段3は、図4に示すように、各凹頂点C、H、K、Mに隣接する2つの頂点、すなわち、凹頂点Cについては頂点B、D、凹頂点Hについては頂点G、H、凹頂点Kについては頂点J、L、凹頂点Mについては頂点L、Aを仮想線分で結び、仮想三角形T1、T2、T3、T4を作成する。

【0015】次いで図5に示すように、制御手段4が内

4

角測定手段2に再度仮想三角形T1～T4が作成された多角形10の各頂点の内角を測定させる。多角形10には仮想三角形T1～T4が作成されているため、内角測定手段2は、頂点A、B、D、E、F、G、I、J、Lの内角を測定する。次いで仮想三角形生成手段3において上述したのと同様に、内角が測定された頂点A、B、D、E、F、G、I、J、Lのうち、内角が180度を超える凹頂点が存在するかどうかの判断がなされる。本実施例の図5に示す場合においては、頂点Bが凹頂点であると判断される。そして、仮想三角形作成手段3は図6に示すように凹頂点Bに隣接する2つの頂点A、Dを仮想線分で結び、仮想三角形T5を作成する。

【0016】仮想三角形T5が作成された後、図7に示すように制御手段4は再度内角測定手段2に多角形10の頂点の内角を測定させる。多角形10には仮想三角形T1～T5が作成されているため、内角測定手段2は頂点A、D、E、F、G、I、J、Lの内角を測定する。次いで仮想三角形作成手段3において内角が測定された頂点A、D、E、F、G、I、J、Lのうち、内角が180  
20 度を超える凹頂点が存在するかどうかの判断がなされる。本実施例の図7に示す場合においては、凹頂点は存在しないものと判断される。

【0017】このように、仮想三角形作成手段3において凹頂点が存在しないものと判断されると、180度頂点削除擬制手段5において、内角測定手段2により測定された内角が180度となる180度頂点が存在するかどうかの判断がなされる。本実施例の場合においては、頂点G、Iが180度頂点であると判断される。このように180度頂点G、Iが存在する場合は、180度頂点削除擬制手段5により、頂点G、Iが多角形10の頂点でないものとみなされる。  
30

【0018】このように、180度頂点削除擬制手段5により、180度頂点が存在しないものとみなされた後、図8に示すように多角形分割手段6は仮想三角形T1～T5が作成された多角形10の任意の1の頂点とこの1の頂点に隣接する頂点以外の頂点とを仮想線分で結ぶことにより多角形10を複数の三角形に分割する。すなわち、多角形分割手段6においては、図8に示すように頂点Dと、この頂点Dに隣接する頂点以外の頂点E、F、J、Lとを仮想線分で結び仮想三角形T1～T5が作成された多角形10を4つの三角形T'1、T'2、T'3、T'4に分割する処理がなされる。

【0019】このように仮想三角形T1～T5が作成されると、次いで面積演算手段7が、仮想三角形T1～T5および分割された三角形T'1～T'4の面積を算出する。この各三角形T1～T5、T'1～T'4の面積Sは以下の式(1)により求められる。

【0020】

【数1】

5

$$S = 1/2 \cdot \det \begin{pmatrix} 1 & Y_i & X_i \\ 1 & Y_j & X_j \\ 1 & Y_k & X_k \end{pmatrix}$$

$$= (Y_j \cdot X_k + Y_i \cdot X_j + Y_k \cdot X_i - X_i \cdot Y_j - X_j \cdot Y_k - X_k \cdot Y_i) / 2 \quad \cdots (1)$$

【0021】すなわち、図9に示すように三角形の3つの頂点の座標  $(X_i, Y_i)$ ,  $(X_j, Y_j)$ ,  $(X_k, Y_k)$  が分かっているならば、三角形の面積は算出される。本実施例においては、任意の点Oを中心として各三角形の頂点の座標を求め、仮想三角形T1～T5および三角形T'1～T'4の面積S1～S5およびS'1～S'4を求める。このように、各三角形の面積S1～S5およびS'1～S'4が求められると、面積演算手段7は仮想三角形T1～T5の面積S1～S5の和Sadおよび三角形T'1～T'4の面積S'1～S'4の和S'adを求め、面積の和S'adから面積の和Sadを減算する。すなわち、

$$S_T = S'ad - Sad \quad \cdots (2)$$

なる減算を行う。この減算により求められた値 $S_T$ が、図2に示す多角形10の面積となる。

【0022】なお、上述した実施例においては、演算を簡単なものとするため180度頂点削除擬制手段5により、内角が180度となった頂点は存在しないものとみなしているが、とくに180度頂点削除擬制手段5は設ける必要はなく、内角が180度となった頂点をそのまま存在させておくようにしてもよい。この場合、多角形分割手段6による多角形10の分割は図10に示すようなものとなり、多角形10は6つの三角形に分割されることとなる。

【0023】また、上述した実施例においては、凹頂点と凸頂点とを含む多角形の面積を算出するようにしているが、多角形が凸頂点のみを含む場合は、内角測定手段により測定される頂点の内角はすべて180度以下となるため、仮想三角形作成手段は仮想三角形を作成することなく、直ちに多角形分割手段による多角形の分割がなされ、面積演算手段において多角形の面積が算出される。この場合は仮想三角形の面積は0であるため、面積演算\*

\*手段においては、実質的に分割された三角形の面積の和のみが求められることとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による多角形面積算出装置の概略を示すブロック図

【図2】本発明の実施例により面積が求められる多角形を表す図

【図3】上記多角形の頂点の内角が求められた状態を表す図

【図4】上記多角形に仮想三角形が作成された状態を表す図

【図5】仮想三角形が作成された多角形の頂点の内角がさらに求められた状態を表す図

【図6】仮想三角形が作成された多角形にさらに仮想三角形が作成された状態を表す図

【図7】図6に示す状態の多角形の内角が求められた状態を表す図

【図8】図6に示す状態の多角形が複数の三角形に分割された状態を表す図

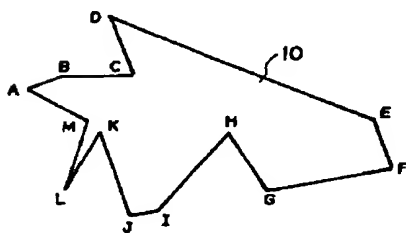
【図9】三角形の面積を算出する計算式を説明するための図

【図10】本発明の他の実施例により多角形が複数の三角形に分割された状態を表す図

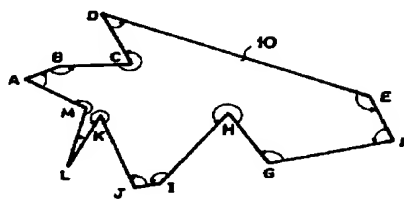
【符号の説明】

- 1 多角形面積算出装置
- 2 内角測定手段
- 3 仮想三角形作成手段
- 4 制御手段
- 5 180度頂点削除擬制手段
- 6 多角形分割手段
- 7 面積演算手段

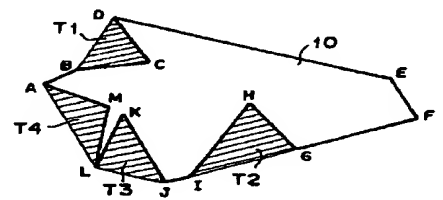
【図2】



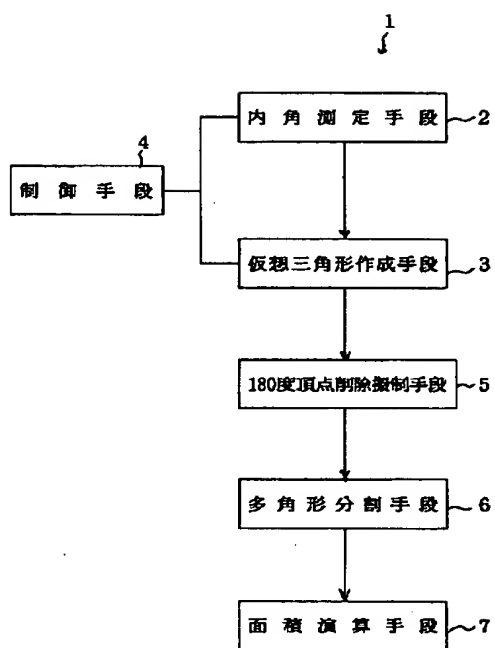
【図3】



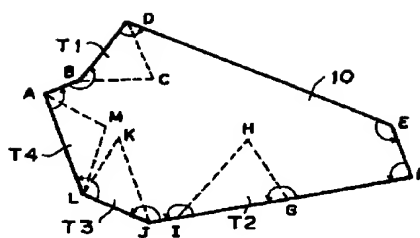
【図4】



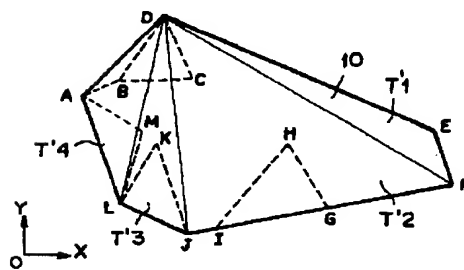
【図1】



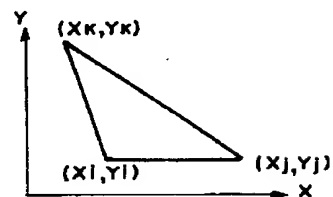
【図5】



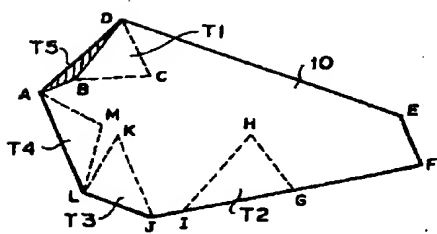
【図8】



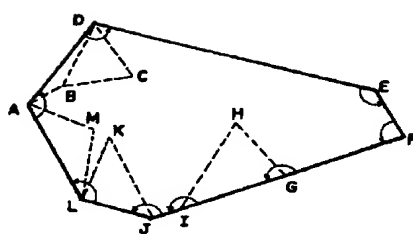
【図9】



【図6】



【図7】



【図10】

